
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
الديناميكا
الحركه في خط مستقيم
هدية لطلاب هندسة الكترونيات الدفعه 14
جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا كلية الهندسة
مارس 2017 م

بسم الله الرحمن الرحيم

امثلة محلولة في الديناميكا ،، الحركة في خط مستقيم (حركة خطية)

اعداد : ناشد محمد احمد

ملاحظات هامة في حل مسائل الحركة الخطية:-

- ❖ الجسم المتحرك بسرعة ثابتة فإن تعجيله (العجلة) يساوي صفر(a=0)
- ❖ إذا كانت سرعة الجسم في تناقص فإنه يمتلك تعجيل تباطؤي. أي تعوض قمة التعجل بإشارة سالبة
- ❖ إذا تحرك جسم من السكون فإن سرعته الابتدائية تساوي صفر(U=0)
- ❖ إذا توقف الجسم عن الحركة فإن سرعة الجسم النهائية تساوي صفر(V=0)
- ❖ لتحوّل السرعة من وحدة (km/h) إلى وحدات (m/s) نضرب قيمة السرعة في $\frac{5}{18}$
- ❖ لتحويل مسافه من وحده (km) الي متر الي (m) نضرب في 1000
- ❖ لتحويل مسافه من ملي متر (mm) الي متر (m) نقسم على 1000

قوانين الحركة في خط مستقيم

1. $V = U + a\,t$
2. $V^2 = U^2 + 2\,a\,s$
3. $S = U\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$
4. $S = \frac{V+U}{2}\,t$

المسافة $S\equiv$ ، الزمن$t\equiv$ ، العجلة$a\equiv$ ، السرعة النهائية$V\equiv$ ، السرعة الابتدائية $U\equiv$

مثال[1] :

تهبط طائرة حربية على حاملة طائرات بسرعة (360 km/h). احسب: -

1- تعجيل الطائرة إذا توقفت خلال زمن قدره (4 sec)

2- أقصى مسافة تتحركها الطائرة إلى أن تقف ؟

الحــل:-

المعطيات

U= 360 km/h - V= 0 m/s - a_{at}t= 4=? - s=?

أولا نقوم بتحويل السرعه من وحدة الـ(km/h) الي (m/s)

$360 \times \frac{5}{18} = \underline{\mathbf{100\ m/s}}$

1. $V = U + a\,t$

$0 = 100 + a4$

$-100 = 4a$ نقسم الطرفين على معاملa

$\therefore a = -25\ m/s^2$

الإشارة السالبه تعني أن التعجيل تباطؤي .

2. $S = ut + \frac{1}{2}\, a\, t^2$

$S = 100 \times 4 + \frac{1}{2}(-25)\,(4)^2$

$S = 400 - 200$

$\therefore S = 200\ m$

مثال (2)

سيارة تتحرك بسرعة (30m/s) فإذا ضغط سائـقها على الكوابح تحركت السيارة بتباطؤ ($6m/s^2$)
احسب مقدار:-

1. سرعة السيارة بعد (2 sec) من تطبيق الكوابح؟
2. الزمن الذي تستغرقه السيارة حتى تتوقف عن الحركة؟
3. الإزاحة التي تقطعها السيارة حتى تتوقف عن الحركة؟

المعطيات **الحـــل:-**

U= 30 m/s - a= -6 m/s^2 - $V_{at}t$= 2=? - t=? - s=?

1. V = u + at

= 30 + (-6) ×2 = $\underline{\mathbf{18\ m/s}}$

2. V = u + at

0 = 30 + (-6t)

6t = 30

نقسم الطرفين على معامل t (6)

$\therefore t = \mathbf{5 sec}$

3. S = $\frac{v+u}{2}t$

S = $\frac{0+30}{2}5$ = **75 m.**

مثال (3):

تتحرك سيارة بسرعة (**20m/s**) ثم اخذت تتسارع بمعدل ($3\ m/s^2$)، احسب المسافة التي قطعتها حتى تصل إلى سرعة (26 m/s) من لحظة بدء تسارعها ثم أحسب الزمن اللازم لذلك.

الحــل:

المعطيات

$U = 20\ m/s$ - $a = 3\ m/s^2$ - $S_{at}v=26=?$ - $t = ?$

نستنتج الزمن اولاً لتعويضه في قانون المسافة.

$V = U + a\,t$

$26 = 20 + 3t$

$26 - 20 = 3t$

$\frac{6}{3} = \frac{3t}{3}$

$\therefore t = \underline{\underline{2\ sec}}$

$S = \frac{U+V}{2}t$

$S = \frac{20 + 26}{2}2$

$\therefore S = \underline{\underline{46\ m}}$

مثال(4):

بدأ جسم الحركة من السكون بتعجيل ثابت مقداره $(3 m/s^2)$ احسب مقدار سرعته بعد أن يقطع مسافة (6 m)

المعطيات

الحـل: -

$U = 0\ m/s$ - $a = 3\ m/s^2$ - $S = 6\ m$ - $V = ?$

$V^2 = U^2 + 2\,a\,s$

$V^2 = 0^2 + 2\times3\times6 = 36$

$V^2 = 36$

$\sqrt{V^2} = \sqrt{36}$ نجذر الطرفين

$\therefore V = \mathbf{6\ m/s}$

مثال(5):

يتحرك قطار بسرعة (80km/h) ضغط السائق على جهاز التوقف (الفرامل) ليوقف القطار، فأخذ القطار يتباطأ بمعدل ($2m/s^2$) احسب ما يلي:

1. الزمن اللازم لتوقف القطار .
2. المسافه التي قطعها القطار من لحظة الضغط على جهاز الإيقاف حتى يتوقف.

المعطيات

الحـل: -

U= 80 km/h - a= -2 m/s^2 - S= ? - t= ?

أولا نقوم بتحويل السرعه من وحدة الـ(km/h) الي (m/s)

$$80 \times \frac{5}{18} = \underline{\underline{22.2\ m/s}}$$

1. V = U + a t

V = 22.2 + (-2 t)

$$\frac{2t}{2} = \frac{22.2}{2}$$

$\therefore$ t= **11.1 sec**

2. $S = \frac{u+v}{2} \times t$

$$S = \frac{22.2+0}{2} \times 11.1$$

$$\therefore S = \mathbf{123.21\ m}$$

مثال(6)

تتحرك سيارة بسرعة (8m/s) في خط مستقيم بتسارع ثابت وتقطع مسافة مقدارها (640m) في زمن قدره (40 sec) . إحسب خلال هذه الفترة :-



1-تسارع السيارة

2-السرعة النهائية ؟

المعطيات

الحـل: -

U= 8 m/s - s= 640 m - t= 40 sec - a= ? - V= ?

1. $S = u\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$

$640 = 8 \times 40 + \frac{1}{2}\,a\,(40)^2$

$640 = 320 + 800a$

$640 - 320 = 800a$

$320 = 800a$ نقسم الطرفين على معامل a

$\therefore a = \mathbf{0.4\ m/s^2}$

2. $V = U + at$

$V = 8 + 0.4 \times 40$

$\therefore V = \mathbf{24\ m/s}$

مثال(7) :

دراجة تتحرك بسرعة $(10\ m/s)$ ثم أخذت تتباطأ بانتظام بمعدل $(1\ m/s^2)$ خلال زمن قدره $(5\ sec)$ احسب:-

1-السرعة النهائية .

2-المسافة المقطوعة خلال هذا الزمن ؟

لحـل: -

المعطيات

$U = 10\ m/s$ - $a = 1\ m/s^2$ - $t = 5\ sec$ - $V = ?$ - $S = ?$

1. $V = U + a\,t$

$V = 10 + (-1) \times 5$

$\therefore V = \mathbf{5\ m/s}$

2. $S = \frac{u+v}{2} \times t$

$S = \frac{10+5}{2} \times 5$

$\therefore S = \mathbf{37.5\ m}$

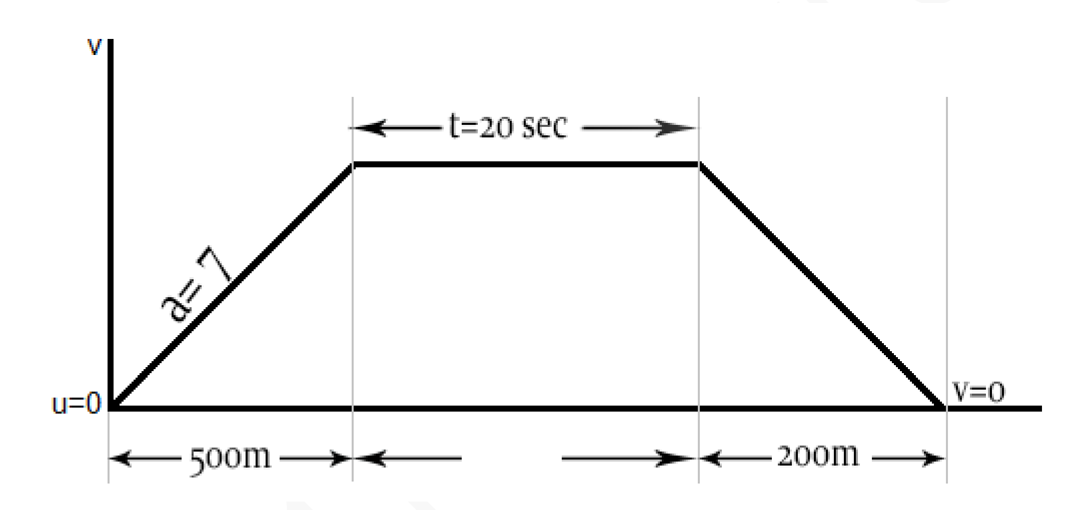
مثال(8) :

تحرك جسم من السكون بعجلة *(7 m/s²)* مسافة *(500 m)* ثم دار بسرعة منتظمة لمدة *(20 sec)* ، ثم كسب تقصير فتوقف بعد ان سار *(200 m)* بهذا التقصير . احسب الاتي :

1. الزمن الكلي للرحلة.
2. المسافة الكلية للرحلة.
3. التقصير.

الحـل :

اولاً قبل الحل ،، عندما تكون المسألة متكونه من عدة مراحل (عادة توجد فيها كلمة **ثم**) من الأفضل لك ان تقوم برسمة هذه المسألة ، كالاتي :



لأنه يوجد لدينا عدة مسافات وعدة ازمن سنقوم بترقيمهم على هذا السياق (s_1 s_2 s_3 , t_1 t_2 t_3).

المرحلة الأولى:

المعطيات

U= 0 m/s - a= 7 m/s² - s_1= 500m - t_1= ?

$V^2 = U^2 + 2\,a\,s$

$V^2 = 0^2 + 2 \times 7 \times 500 = \mathbf{7000}$

$\sqrt{V^2} = \sqrt{7000}$ نجذر الطرفين

$\therefore V = \mathbf{83.66\ m/s}$

$S = u\,t + \frac{1}{2}\,a\,t^2$

$500 = \cancel{0 \times t} + \frac{1}{2} \times 7\, t^2$

$500 = 3.5\, t^2$ نقسم الطرفين على معامل(t^2)

$\frac{\cancel{500}}{\cancel{3.5}} = \frac{\cancel{3.5}\, t^2}{\cancel{3.5}}$

$\sqrt{142.8} = \sqrt{t^2}$ نجذر الطرفين

$\therefore t = \mathbf{11.9\ sec}$

المرحلة الثانية :

المعطيات

U= 83.66 m/s - V= 83.66 m/s - t_2= 20 sec - s_2= ?

$S = \frac{U+V}{2} t$

$S = \frac{83.66 + 83.66}{2} 20$

$\therefore S_2 = \underline{1673.2\ m}$

المرحلة الثانية :

المعطيات

U= 83.66 m/s - V= 0 m/s - s_3= 200 m - t_3= ? - a=?

$S = \frac{U+V}{2} t$

$200 = \frac{83.66 + 0}{2} t$

$200 = 41.83t$

$\therefore t_3 = \underline{4.7\ sec}$

$v = u + a\, t$

$0 = 83.66 + a\, 4.7$

$- 83.66 = 4.7a$

$\therefore a = \underline{17.8\ m/s^2}$

اذاً الزمن الكلي للرحلة يساوي :

$T = t_1 + t_2 + t_3$

T = 11.9 + 20 + 4.7 = **36.6 sec**

المسافه الكلية :

$S = s_1 + s_2 + s_3$

$S = 500 + 1673.2 + 200 =$ **2373.2 m**

التقصير:

$a =$ **17.8 m/s^2**



ملاحظة:

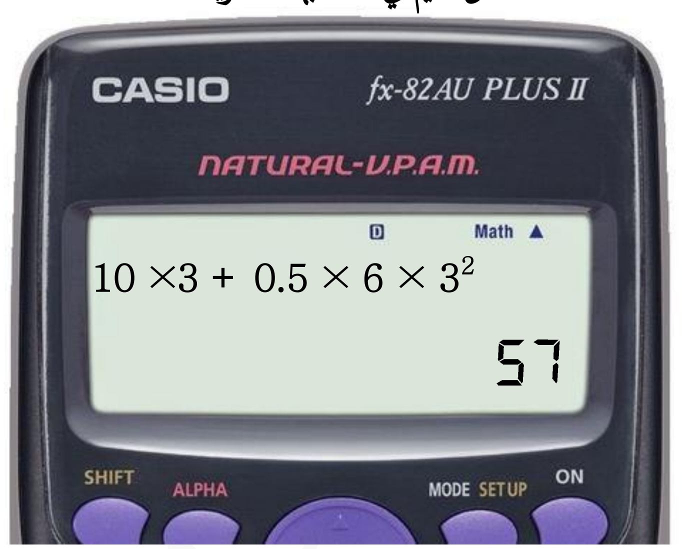
إذا كانت المسألة يمكن حلها بعدة قوانين عليك باختيار أسهل قانون والعمل به، ويمكنك استنتاج قوانين من القوانين الأربعة الرئيسية والعمل بها ايضاً.

طريقة استخدام الآلة الحاسبة:

على سبيل المثال هذا القانون $S = U\,t + \frac{1}{2} a\, t^2$

نعوض قيم في هذا القانون U=10 , t=3 , a=6

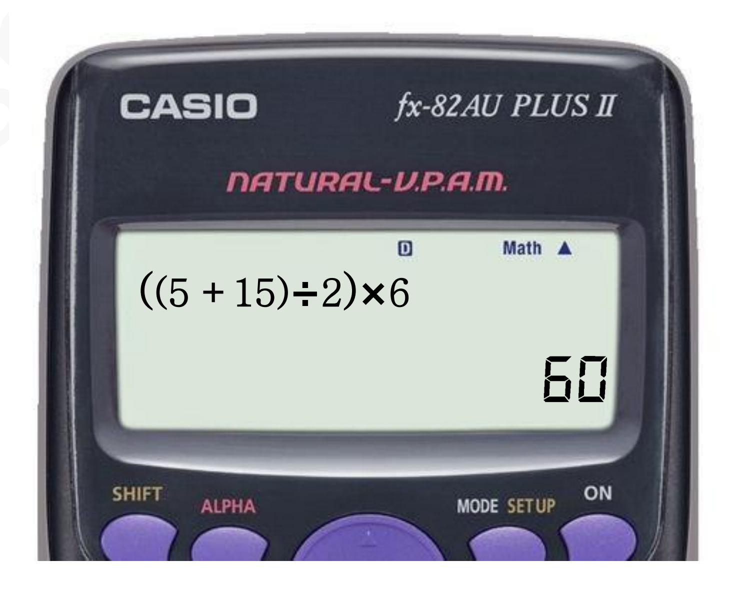
ندخل القيم في الالة بهذه الطريقه



لان $0.5 = \frac{1}{2}$

و على سبيل المثال هذا القانون $S = \frac{U+V}{2}\,t$

نعوض قيم في هذا القانون U=5 , V=15 , t=6



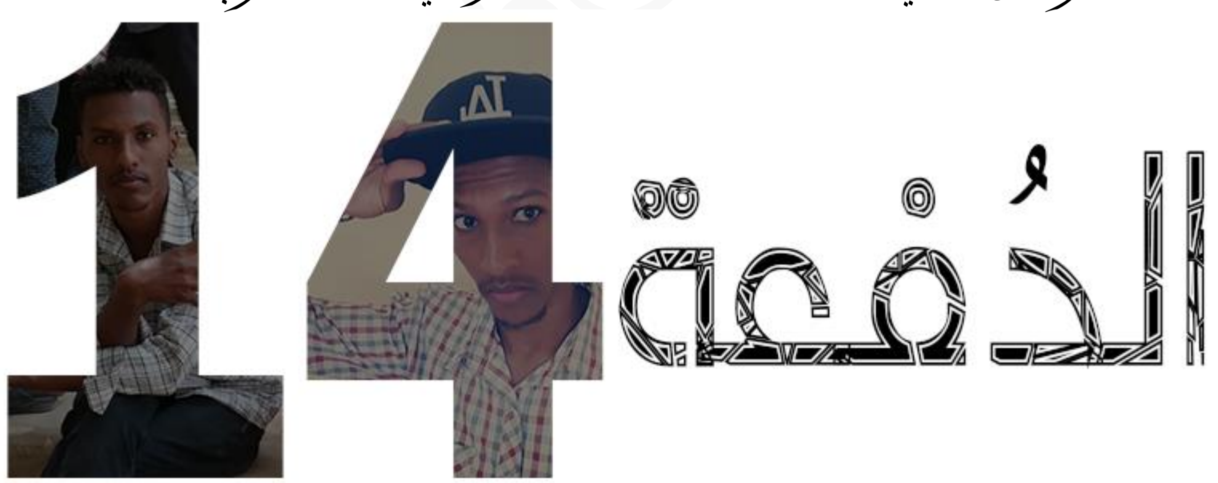
لأن القسمة والضرب، يسبقان الجمع والطرح

قال رسول اللّه صلى اللّه عليه وسلم (من *كتم علماً* اللجمة اللّه بلجام من نار يوم القيامة)

كانت هذه مجموعة من الأمثلة المحلولة من درس <u>الحركة في خط مستقيم</u>، أتمنّى من اللّه العليّ القدير أن تكون قد حازت على إعجابكم، فإن أصبت فهو من عند اللّه، وإن أخطأت فإنّه من الشّيطان .

مع خالص تحياتي ،، ناشد محمد احمد

جامعة السودان – كلية الهندسة – هندسة الكترونيات – حاسوب



https://www.facebook.com/ALAMBRATOR1